

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-215135

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

H 0 4 B 1/38

H 0 4 B 1/38

17/00

17/00

T

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平10-11852

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月23日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 杉田 武弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

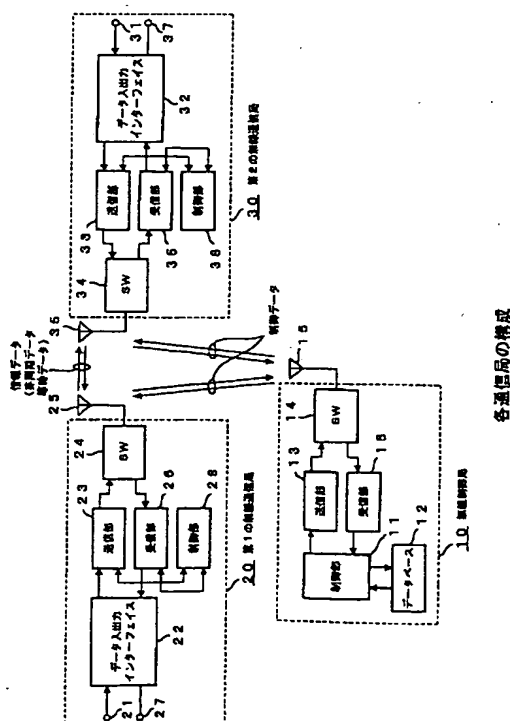
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 無線通信方法、無線通信装置及び無線通信制御装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の無線通信装置でローカルエリアネットワークを組む場合に、各通信装置間の無線伝送が確実にできるようにする。

【解決手段】 制御局10からの制御に基づいて、通信局20、30の間でフレーム構造の無線信号の伝送を行い、このフレーム構造の無線信号は、管理領域とデータ伝送領域とを備え、管理領域で、複数の通信局の間の通信品質を確認するための検査信号の伝送と、複数の通信局の間の通信品質を表す通信品質情報の伝送を行い、データ伝送領域で、等時データ又は非同期データを制御局のアクセス制御のもとに伝送するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信局の間の無線通信のアクセスを、制御局により制御する無線通信方法において、上記制御局からの制御に基づいて、上記無線通信でフレーム構造の無線信号の伝送を行い、上記フレーム構造の無線信号は、管理領域とデータ伝送領域とを備え、上記管理領域で、上記複数の通信局の間の通信品質を確認するための検査信号の伝送と、上記複数の通信局の間の通信品質を表す通信品質情報の伝送を行い、上記データ伝送領域で、等時データ又は非同期データを上記制御局のアクセス制御のもとに伝送する無線通信方法。

【請求項2】 請求項1記載の無線通信方法において、上記各通信局で、他の通信局から伝送される上記検査信号を受信し、その受信状態から検査結果を生成し、その検査結果を送信する無線通信方法。

【請求項3】 請求項2記載の無線通信方法において、上記制御局で、上記各通信局から送信された上記検査結果を受信して保持し、その検査結果に基づいた上記通信品質情報を上記各通信局に対して送信する無線通信方法。

【請求項4】 請求項3記載の無線通信方法において、上記制御局で、上記各通信局から送信された上記検査結果に基づいて、直接通信が可能な通信局を把握し、その把握で直接通信ができない通信局の間で等時データ又は非同期データの伝送要求があるとき、上記制御局によるアクセス制御時で、中継する通信局を指示し、この中継する通信局で、受信した等時データ又は非同期データを一時保持し、上記制御局によるアクセス制御で、上記一時保持した等時データ又は非同期データを再送信する無線通信方法。

【請求項5】 他の無線通信装置との間での無線通信が、所定の制御装置によるアクセス制御で行われる無線通信装置において、上記制御装置により設定されたフレーム周期で通信制御を行う制御部と、上記制御部の制御により、上記フレーム周期内の第1のタイミングに設定される管理領域で、他の無線通信装置との間の通信品質を確認するための検査信号と、その検査信号に基づいた検査結果との送信又は受信を行う通信処理部とを備えた無線通信装置。

【請求項6】 請求項5記載の無線通信装置において、上記通信処理部で上記検査信号を受信したときの受信強度、データの誤りの程度、誤り訂正時の尤度の少なくとも1つから上記検査結果を生成する検査結果生成部を備えた無線通信装置。

【請求項7】 請求項5記載の無線通信装置において、上記制御部の制御により、上記フレーム周期内の第2のタイミングに設定されるデータ伝送領域で、上記通信処

理部が他の無線通信装置との間で等時データ又は非同期データの送信又は受信を行う無線通信装置。

【請求項8】 請求項7記載の無線通信装置において、上記制御装置から上記管理領域で伝送される通信品質情報を上記通信処理部が受信し、その受信した通信品質情報を上記制御部が判断して、直接通信が可能な他の無線通信装置を把握し、上記制御部が、その把握した他の無線通信装置とだけ上記通信処理部で直接的に通信させる無線通信装置。

10 【請求項9】 複数の無線通信装置の間での無線通信のアクセス制御を行う無線通信制御装置において、上記複数の無線通信装置間の通信を、フレーム周期で実行させると共に、そのフレーム周期内の第1のタイミングに管理領域を設定し、第2のタイミングにデータ伝送領域を設定する制御部と、上記管理領域で、上記各無線通信装置から送信される他の無線通信装置との通信状態の検査結果を表す情報を受信する受信部と、その受信した検査結果を表す情報を上記制御部が判断して、その判断した結果から通信品質情報を生成し、その生成した通信品質情報を上記管理領域で送信する送信部とを備えた無線通信制御装置。

20 【請求項10】 請求項9記載の無線通信制御装置において、上記データ伝送領域で上記送信部から上記複数の無線通信装置間の通信のアクセス制御を行う信号を送信する無線通信制御装置。

【請求項11】 請求項9記載の無線通信制御装置において、上記検査結果から直接通信を行うことができないと判断された無線通信装置がある場合に、中継局となる無線通信装置を指定する情報を上記送信部から送信する無線通信制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば無線信号により各種情報を伝送して、複数の機器間でローカルエリアネットワーク（LAN）を構成する場合に好適な無線通信方法及びこの無線通信方法を適用した無線通信装置及び無線通信制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 家庭内、オフィス内などの比較的狭い範囲内において、各種映像機器やパーソナルコンピュータ装置とその周辺装置などの複数の機器間で、それらの機器が扱うデータを伝送できるようにローカルエリアネットワークを組む場合、各機器間を何らかの信号線で直接接続させる代わりに、各機器に無線信号の送受信装置を接続して、無線伝送でデータ伝送できるようにすることがある。

【0003】 無線伝送でローカルエリアネットワークを

構成させることで、各機器間を直接信号線などで接続する必要がなく、システム構成を簡単にすることができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、無線信号の送受信装置（通信装置）を3台以上設けてローカルエリアネットワークを構成させる場合のアクセス方式としては、従来はCSMA（Carrier Sense Multiple Access）方式又はポーリング方式が一般的に使用されていた。

【0005】CSMA方式の場合には、発信元アドレスと送信先アドレスを含む送信データを、ネットワーク内の他の全ての通信装置に対して送信する処理を行うものであり、受信側では、その伝送データに含まれる送信先アドレスの判断から、自局宛てのデータであることを判断して、そのデータを取り込む処理を行うものである。ポーリング方式の場合には、通信制御を行う制御局を設けて、この制御局が各通信装置に対して、送信するデータがあるかを問い合わせ、もし送信データがある場合には、該当する通信装置に対して送信権を与えて通信を実行させるものである。

【0006】いずれの場合でも、従来の通信方式の場合には、データの送信を行う通信装置側では、受信側で無線伝送されるデータが受信可能であるかを知らずに送信する可能性があり、相手側で受信できない場合には、無線資源が無駄づかいされてしまう。また、各通信装置は、通信相手とどの程度の品質で通信できるか判らないため、どのような状態で伝送すれば良いか判断できない問題があった。

【0007】従って、従来はローカルエリアネットワークを構成させて無線伝送させる場合には、各無線通信装置が通信できる相手は、確実にデータを無線伝送できる程度の近距離に限定されていて、無線によるシステムの場合には非常に狭い範囲内でしかローカルエリアネットワークを組むことができなかった。

【0008】特に近年このようなローカルエリアネットワークで無線伝送させるデータとして、デジタルデータ化された映像信号や、各種コンピュータ用プログラムデータなどの非常に多くの伝送容量が必要（例えば数M～数十Mbps程度）なデータが多々あり、このようなデータが扱える伝送容量を確保するためには、非常に高い伝送帯域（例えば5GHz程度）を使用する必要がある。一方、ローカルエリアネットワークを構成するための無線通信装置は送信出力に制限があり、無許可で設置できる装置の場合、無線伝送できる距離が非常に短い距離（例えば数mから数十m程度）になってしまい、各無線通信装置の間の距離が、その無線伝送できる距離を越えていた場合には、受信側で正しくデータを受信処理できなくなってしまう。

【0009】本発明はこれらの点に鑑み、複数の無線通

信装置でローカルエリアネットワークを組む場合に、各通信装置間の無線伝送が確実にできるようにすることを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の無線通信方法は、制御局からの制御に基づいて、無線通信でフレーム構造の無線信号の伝送を行い、このフレーム構造の無線信号は、管理領域とデータ伝送領域とを備え、管理領域で、複数の通信局の間の通信品質を確認するための検査信号の伝送と、複数の通信局の間の通信品質を表す通信品質情報の伝送を行い、データ伝送領域で、等時データ又は非同期データを制御局のアクセス制御のもとに伝送するようにしたものである。

【0011】本発明の無線通信方法によると、各通信局では、検査信号の受信によりシステム内の他の通信局との通信品質が判り、その通信品質に基づいて各通信局間の通信品質情報を生成させて各通信局に対して伝送させることで、システム内での通信状態が各通信局で判断できる。

【0012】また本発明の無線通信装置は、アクセス制御を行う制御装置により設定されたフレーム周期で通信制御を行う制御部と、この制御部の制御により、フレーム周期内の第1のタイミングに設定される管理領域で、他の無線通信装置との間の通信品質を確認するための検査信号と、その検査信号に基づいた検査結果との送信又は受信を行う通信処理部とを備えたものである。

【0013】本発明の無線通信装置によると、フレーム周期で他の無線通信装置との間の無線通信が行われると共に、そのフレーム周期内の管理領域で、検査信号に基づいて他の無線通信装置との間の通信品質を確認することができ、またその確認した検査結果を制御装置などに送信することができる。

【0014】また本発明の無線通信制御装置は、複数の無線通信装置間の通信を、フレーム周期で実行させると共に、そのフレーム周期内の第1のタイミングに管理領域を設定し、第2のタイミングにデータ伝送領域を設定する制御部と、管理領域で、各無線通信装置から送信される他の無線通信装置との通信状態の検査結果を表す情報を受信する受信部と、その受信した検査結果を表す情報を制御部が判断して、その判断した結果から通信品質情報を生成し、その生成した通信品質情報を管理領域で送信する送信部とを備えたものである。

【0015】本発明の無線通信制御装置によると、フレーム周期内の管理領域で、この装置により無線通信が制御される各無線通信装置間の通信状態を表す通信品質情報が送信され、各無線通信装置側で、通信ネットワーク内での通信状態を把握することが可能になる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を、図1～図8を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【0017】本例においては、家庭内などで映像データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムに適用したもので、まず図3を参照して本例のネットワークのシステム構成を説明する。ここでは図3に示すように、複数（ここでは7台）のワイヤレスノードWN1, WN2...WN7が家庭内などの所定の範囲内に配置しており、各ワイヤレスノードWN1, WN2...WN7は無線信号の送信及び受信を行う無線通信装置として構成してある。ワイヤレスノードWN1にはビデオテープデッキ1が接続しており、ワイヤレスノードWN2には第1のモニタ受像機2が接続しており、ワイヤレスノードWN3にはビデオディスク再生装置3が接続しており、ワイヤレスノードWN5にはチューナ4が接続しており、ワイヤレスノードWN6には第2のモニタ受像機5が接続してある。ワイヤレスノードWN4及びWN7には、特に機器を接続していない。図3では、各ノード間で無線伝送が可能な状態の場合には、そのノード間を線で結んで示してあり、直接的に線で結んでないノード間は、伝送距離などから直接的に無線伝送することができない状態となっている。

【0018】ここで本例においては、この7台のワイヤレスノードWN1~WN7の内の1台を制御局に設定する。この制御局として設定されるワイヤレスノードは、原則としてシステム内の他の全てのワイヤレスノードと直接通信ができる位置に配されたノードとする。図3の場合には、ほぼ中央に配されたワイヤレスノードWN4を制御局に設定し、図4に示すように、このワイヤレスノードWN4から他の全てのワイヤレスノードWN1~WN3, WN5~WN7に対し、直接的に制御信号を無線伝送できる状態とし、各ノード間でのデータ伝送は、制御局WN4からの制御信号による指令で実行されるようにする。各ワイヤレスノードWN1~WN7には、予め個別にアドレスが設定してあり（又は制御局の制御でアドレスが設定される構成でも良い）、そのアドレスを使用して伝送されるデータの発信元、送信先などを指示する。

【0019】本例のシステムで無線伝送されるデータとしては、非同期データ（Asynchronous Data）と称される非同期伝送されるデータと、等時データ（Isochronous Data）と称される連続的に伝送されるデータの2種類が用意され、コンピュータなどの各種制御コマンドなどの比較的短いデータについては非同期データとして伝送され、映像データ、音声データなどの比較的大容量のデータについては等時データとして伝送される。

【0020】このようにシステム構成してあることで、各ノードに接続された機器1~5の間で映像データなどの各種データを伝送することが可能になる。

【0021】次に、各ノードを構成する無線通信装置の具体的構成を、図1を参照して説明する。図1では説明を簡単にするために、無線通信でデータ伝送を行う2つ

のノード（無線通信装置）と、この2つのノード間の通信を制御するノード（無線通信制御装置）を示してある。ここでは、通信制御を行うノードを無線制御局10として示してあり、データ伝送を行う2つのノードを第1の無線通信局20及び第2の無線通信局30として示してある。

【0022】無線制御局10は、通信制御処理を実行する制御部11を備え、この制御部11で制御を行うためのデータが格納されたデータベース部12が制御部11に接続してある。そして、制御部11で生成された制御信号を、送信部13に供給して送信処理を行い、その送信処理された制御信号を切換スイッチ14を介してアンテナ15に供給して、アンテナ15から無線送信する。また、無線通信局20, 30などの他の局から制御局に伝送される制御信号を、アンテナ15で受信して、切換スイッチ14を介して受信部16に供給し、その受信信号を復調処理して、復調された受信信号を制御部11に供給する。

【0023】第1及び第2の無線通信局20及び30は、同一の構成とされ、それぞれデータ入出力インターフェース部22, 32を備えて、入力端子21, 31に得られるデータを、各インターフェース部22, 32で送信用のデータに変換処理し、処理されたデータを送信部23, 33に供給して送信処理して送信信号とし、その送信信号を切換スイッチ24, 34を介してアンテナ25, 35に供給して、アンテナ25, 35から無線送信する。

【0024】また、アンテナ25, 35で受信した無線信号を、切換スイッチ24, 34を介して受信部26, 36に供給し、復調処理して受信データを得、その受信データをデータ入出力インターフェース部22, 32に供給して所定のフォーマットのシリアルデータなどに交換し、出力端子27, 37から出力する。ここで、送信部23, 33での送信処理及び受信部26, 36での受信処理は、この各無線通信局20, 30が備える制御部28, 38により制御される構成としてあり、受信部26, 36が受信した信号が制御信号である場合には、制御部28, 38に供給し、制御部28, 38がその制御情報を判断して、対応した状態に制御する。また、制御局などの他の局に対して制御情報を送信する必要がある場合には、制御部28, 38からその制御情報を送信23, 33に供給し、無線送信する。

【0025】なお、ここでは各局のアンテナ16, 26, 36には切換スイッチ14, 24, 34を介して送受信系の回路が接続される構成とし、送信と受信とか時分割で行われる場合に適用される構成としたが、スイッチ以外のものでアンテナと送受信系の回路とを接続しても良い。

【0026】また、制御局10及び各無線通信局20, 30が備える受信部16, 26, 36は、受信状態を検

10

20

30

40

50

出するための構成を備える。即ち、第1の無線通信局20の受信部26の構成を図2に示すと、アンテナ側から端子26aを介して供給される所定の周波数の受信信号を、周波数変換部26bで中間周波信号（或いはベースバンド信号）に変換し、その変換された信号を復調部26cに供給して、復調処理を行う。そして、復調部26cで復調された信号を復号部26dに供給して、伝送データを復号する処理を行い、復号されたデータを出力端子26eから後段の回路（インターフェース部22）に供給すると共に、制御部28にも供給する。この復号部26dとしては、伝送信号の符号化方式に適合した復号処理が行われ、ここではビタビ復号処理が行われる。また復号部26dでは、伝送された信号に付加されたエラー訂正符号などによるエラー訂正処理を行う。

【0027】ここで本例においては、周波数変換部26dで周波数変換された中間周波信号（又はベースバンド信号）を受信電力検出部26fに供給して、その信号の受信電力（レベル）を検出し、その検出した受信電力のデータを制御部28に供給する。また、復号部26dでビタビ復号を行う際の尤度（情報の確からしさの程度）を尤度判断部26gで行い、判断した尤度のデータを制御部28に供給する。さらに、復号部26dでエラー訂正を行う際のエラー訂正率を、復号部26d内で生成させて、そのエラー訂正率のデータ（即ち受信データの誤りの程度を示すデータ）を、制御部28に供給する。

【0028】制御部28では、供給される受信電力のデータと尤度のデータとエラー訂正率のデータとに基づいて、受信状態の判定を行う。その受信状態の判定は、制御局からの制御に基づいたタイミングで後述する検査信号が伝送されるときに行い、信号を正しく受信できる状態であるか否かの判断を行い、その判断した受信状態のデータから、制御部内で検査結果データを生成処理する。生成処理された検査結果データは、所定のタイミングで送信部23に供給して、制御局側に無線伝送する。その検査結果データを無線伝送する処理については後述する。

【0029】他の通信局10、30についても、受信部16、36は同様に構成してあり、各局内の制御部11、38が供給される受信状態のデータに基づいて検査結果データを生成処理する。第2の無線通信局30の場合には、第1の無線通信局20の場合と同様に、その生成された検査結果データを制御局10に無線伝送するが、無線制御局10の場合には、生成された検査結果データを、この制御局10内のデータベース部12に記憶する。また、無線制御局10に無線伝送された各局での検査結果データについても、データベース部12が記憶する。このときには、通信制御局10内の制御部11の制御で、各局からの検査結果データを集計処理して、本例のシステムを構成するネットワーク内の各局間の通信状態のデータとして、データベース部12に記憶させ

る。

【0030】なお、ここでは通信制御局10を通信制御だけを行う局として示してあるが、通信制御局10についても、接続された機器から供給されるデータの送信と受信したデータの接続された機器への供給を行う入出力インターフェース部を設けて、非同期データや等時データの送受信ができるようにしても良い。

【0031】このように構成される第1の無線通信局20と第2の無線通信局30との間で、データ（非同期データ又は等時データ）の無線伝送を行う際には、無線制御局10の制御で実行される。この無線制御局10の制御による無線伝送処理を以下説明すると、まず本例のシステムで伝送される信号は、所定周期のフレーム構成が繰り返されるフレーム構成の信号とされ、制御局10の制御でフレーム周期が設定される。図5は本例のシステムで設定されるフレーム構成を示す図で、図5のAに示すように、1フレームの先頭部分には管理領域が設けてあり、残りの区間はデータ伝送領域として使用される。

【0032】図5のBは管理領域の詳細を示すもので、先頭部分から順にフレーム同期信号、検査信号、検査結果情報、通信品質情報、システムパラメータが伝送される。ここで、フレーム同期信号と通信品質情報とシステムパラメータは、通信制御局10から送信される信号であり、各無線通信局では、フレーム同期信号を受信することによりフレーム周期を判断する。

【0033】検査信号と検査結果情報との区間では、所定の順序に従って他の無線通信局から対応した信号が送信される。ここで、本例のネットワークシステム内に設置できる通信局の最大の数 $n$ （ $n$ は任意の整数）としたとき、図5のCに示すように、検査信号の区間と検査結果情報の区間は、それぞれ $n$ 個に分割してあり、その分割されたそれぞれの位置が、システムネットワーク内に存在する各局に割当ててある。本例の場合には図3に示すように7つの局WN1～WN7でネットワークが構成されるシステムであるので、 $n$ が7以上とされ、少なくともこの7つの局WN1～WN7毎に検査信号の区間と検査結果情報の区間が割当ててある。

【0034】各通信局に割当てられた検査信号の区間では、その局の送信部で所定の検査信号の送信処理を行って、この検査信号を無線送信する。このとき各局からの検査信号の送信電力などの送信条件は、基本的には同じに設定してある。送信される信号の内容（情報）については、各局で同じでも良く、或いは各局毎にそれぞれの局のアドレスなどが付与された情報としても良い。

【0035】この各通信局から送信される検査信号は、システム内の他の全ての通信局で受信処理し、そのときの受信電力、尤度、エラー訂正率のデータとに基づいて、受信状態を判断する。ここで、システム内の各通信局に順に検査信号の送信タイミングを割当ててあるの

の全ての通信局からの信号の受信状態が正しく受信できる状態か否か判定され、その判定結果に基づいた検査結果データを生成処理する。

【0036】そして、各通信局で生成された検査結果データは、各通信局に割当てられた検査結果情報の区間で、無線送信処理され、制御局でその検査結果情報が受信される。制御局で各通信局からの検査結果情報を受信すると、その各局の検査結果情報を集計して、ネットワーク内の通信品質情報を生成させる。図8は通信品質情報を集計した例を示してあり、各局間で直接通信が可能な場合“1”データとしてあり、各局間で直接通信ができない場合“0”データとしてある。この図8に示した例は、図3に示したネットワーク構成の場合の例である。即ち、各ノードWN1～WN7間で直接的に通信が可能な場合が、図3に示すように各ノードを直線で結んで示す状態だけであるとき、その区間のデータだけが“1”データとなり、他の区間のデータは“0”データとなっている。

【0037】なお、図8の例では、2つの局の間の伝送状態は、一方の局から他方の局への伝送状態と、他方の局から一方の局への伝送状態が同じであるとして、1つのデータとして示したが、例えば各局の送信電力が異なる場合などには、一方の局から他方の局への伝送状態と、他方の局から一方の局への伝送状態とを、個別のデータとして集計しても良い。

【0038】再び図5の説明に戻ると、このように制御局で集計された通信品質情報は、図5のBに示す管理領域の通信品質情報の区間で、システム内の全ての通信局に対して無線送信される。システム内の制御局以外の通信局では、この通信品質情報を制御部内のメモリに記憶させ、自局から直接的に送信を行うことができる局を判断するとき、その記憶データを使用する。

【0039】システムパラメータの区間では、制御局から各通信局に対して告知する必要のあるネットワークシステムの各種パラメータに関する情報を送信し、制御局以外の通信局では、このシステムパラメータを受信すると、制御部がそのパラメータで示される各種項目を対応した状態に設定する。

【0040】ここまで説明した管理領域が終了すると、1フレーム内の残りの区間はデータ伝送領域になる。このデータ伝送領域では、制御局からの制御により、各通信局間でデータ（非同期データ又は等時データ）の伝送が行われる。本例の場合には、制御局からのポーリング制御により各局間での通信が行われるものとする、図5のDに示すように、データ伝送領域では、最初に制御局から各通信局を順に呼び出す調停信号を送信し、その調停信号で指定されたアドレスの通信局で、他の局に対して送信するデータがある場合には、そのデータの送信処理を行い、送信データがない場合又は非同期データの送信が終了した場合には、次のアドレスの局を呼び出す

調停信号の送信し、順に各通信局からのデータ送信を実行させる。また、各通信局から送信されるデータが、映像データなどの等時データである場合には、その等時データの送信を逐次一時的に中断させて、他の局から非同期データの送信が割り込めるように、調停信号を送信する。このようなデータ伝送処理をデータ伝送領域が続く限り行い、次のフレームの管理領域になると、このデータ伝送処理を中断して、上述した管理領域での処理を行い、そのフィルタのデータ伝送領域になると、データ伝送処理を再開させる。なお、上述したような等時データと非同期データとを混在させて伝送させる方式としては、例えばIEEE1394として規定された通信方式が知られている。

【0041】次に、本例のフレーム構成としたときに、各フレーム周期毎に制御局で行われる処理と通信局で行われる処理を、図6、図7のフローチャートを参照して説明する。まず、制御局で行われる処理を、図6のフローチャートに基づいて説明すると、1フレームの先頭部分になると、フレーム同期信号の送信処理を行う（ステップ101）。そして、フレーム同期信号の次の区間である検査信号の区間は待機し、次の検査結果情報の区間に伝送される検査結果情報を受信し（ステップ102）、その受信した検査結果情報を集計して通信品質情報を生成させ、その生成させた通信品質情報を送信する（ステップ103）。次に、システムパラメータの区間でシステムパラメータの送信処理を行い（ステップ104）、管理領域の処理を終了する。

【0042】データ伝送領域になると、各通信局を順に呼び出すポーリング信号（調停信号）を送信処理し（ステップ105）、そのポーリング信号の送信で該当する局からのデータ送信があるか否か判断し（ステップ106）、データ送信がある場合には、その送信が終了したか否か判断し（ステップ107）、そのデータ送信が終了したとき、或いはステップ106でデータ送信がないと判断したとき、このフレームのデータ伝送領域が終了するか否か判断し（ステップ108）、データ伝送領域が終了しない場合には、ステップ105に戻って次の局に対してポーリング信号を送信する。ステップ108でこのフレームのデータ伝送領域が終了すると判断した場合には、このフレームでの処理を終了し、次のフレームの処理をステップ101から繰り返す。

【0043】通信局側で各フレームに行われる処理を、図7のフローチャートに示すと、フレーム同期信号を受信すると（ステップ201）、そのフレーム同期信号で設定されるタイミングで検査信号の送受信処理を行い（ステップ202）、検査信号を受信した結果である検査結果情報の送信処理を行う（ステップ203）。そして、通信品質情報が伝送される区間で、その通信品質情報の受信処理を行い（ステップ204）、システムパラメータが伝送される区間で、システムパラメータの受信

処理を行う(ステップ205)。次にポーリング信号の受信があるか否か判断し(ステップ206)、ポーリング信号の受信があるときには、そのポーリング信号が自局宛てであるか否か判断し(ステップ207)、自局宛てであるとき、自局から送信するデータがあるか否か判断し(ステップ208)、送信するデータがある場合、そのデータの送信処理を行う(ステップ209)。

【0044】ステップ207でポーリング信号が自局宛てでないと判断したとき、各通信局から送信されるデータの受信を行って(ステップ212)、その受信データが自局宛てであるか否か判断し(ステップ213)、自局宛てのデータであるとき、その受信データを取り込む処理を行う(ステップ214)。

【0045】そして、ステップ206でポーリング信号の受信がない場合と、ステップ208で送信データがない場合と、ステップ209でのデータ送信を行った後と、ステップ213で自局宛ての送信データでないと判断したときと、ステップ214での受信データの取り込みを終了したときには、このときのフレームが終了するか否か判断し(ステップ210)、フレームが終了しない場合、ステップ206に戻って、制御局からのポーリング信号を待つ。ステップ210でフレームが終了すると判断したときには、このフレームでの処理を終了し、次のフレームの処理をステップ201から繰り返す。なお、ステップ209でのデータ送信処理を行う際には、ステップ204で受信した通信品質情報でこの局から直接的に無線通信ができると判断された局に対してだけ、データを送信する。

【0046】このようにして無線伝送処理を行うことで、各フレーム毎に、そのフレームの先頭部分の管理領域内で、各通信局間での通信状態を検査して、その検査した結果を制御局で集計でき、その集計した通信品質情報に基づいて、各通信局間の無線通信を適切に制御できる。また、その集計した通信品質情報は、各フレーム毎に制御局から全ての通信局に伝送され、各通信局では、直接的に通信ができる相手が判り、通信ができない相手に対してデータ伝送を行うことがなくなる。

【0047】次に、本発明の第2の実施の形態を、図9～図12を参照して説明する。この第2の実施の形態を示す図9～図12において、上述した第1の実施の形態で説明した図1～図8に対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【0048】本例においては、ネットワークシステムの構成については上述した第1の実施の形態と同一とする。即ち、図3に示すように、7台のワイヤレスノードWN1～WN7で構成して、その内の1台のノードWN4(このノードは他の全ての局と直接通信ができる)を制御局とし、他の通信局での通信が、制御局での制御により実行される。

【0049】ここで、図3に示したネットワーク構成

で、各ノードWN1～WN7間で直接的に通信が可能な場合が、図3に示すように各ノードを直線で結んで示す状態だけであるとき、その直接的に通信を行うことができない通信局の間でデータの無線伝送を行う場合に、本例においては、制御局からの制御により、中継する通信局を指定して、中継伝送で伝送できるようにしたものである。

【0050】図9は、本例の中継伝送が行われる通信局の構成を示す図で、第1の無線通信局20と第2の無線通信局30とが直接的に通信できない位置関係にあるとき、第3の無線通信局40で中継させて伝送させる。例えば図3の例では、ワイヤレスノードWN3に接続されたビデオディスク再生装置3で再生した映像データや音声データを、ワイヤレスノードWN1に一旦無線伝送し、このワイヤレスノードWN1で中継してワイヤレスノードWN2に無線伝送し、ワイヤレスノードWN2に接続された第1のモニタ受像機2で受像させる例などが考えられる。

【0051】送信元と受信先になる第1の無線通信局20と第2の無線通信局30については、第1の実施の形態で図1により説明した構成と同じ構成であり、中継を行う第3の無線通信局40についても、基本的には第1、第2の無線通信局20、30と同じ構成である。即ち、第3の無線通信局40は、データ入出力インターフェース部42を備えて、入力端子41に得られるデータを、インターフェース部42で送信用のデータに変換処理し、処理されたデータを送信部43に供給して送信処理して送信信号とし、その送信信号を切換スイッチ44を介してアンテナ45に供給して無線送信する。

【0052】また、アンテナ45で受信した無線信号を、切換スイッチ44を介して受信部46に供給し、復調処理して受信データを得、その受信データをデータ入出力インターフェース部42に供給して所定のフォーマットのシリアルデータなどに変換し、出力端子47から出力する。

【0053】ここまでは、他の無線通信局と同じ構成であるが、中継伝送が可能な局の場合には、受信部46で受信処理されてデータ入出力インターフェース部42に供給されたデータを一旦記憶するバッファメモリをインターフェース部42は備え、そのバッファメモリに記憶された受信データを、自局がポーリング信号などで送信するタイミングになると、送信部43に戻して送信処理し、アンテナ45から送信先に対して無線送信する機能を備える。なお、中継伝送が可能な局は、特定の局だけとせず、ネットワークシステム内の全ての局が中継可能に構成しても良い。

【0054】このように構成した場合において、第1の無線通信局20から第3の無線通信局40で中継して、第2の無線通信局30にデータ(非同期データ又は等時データ)を伝送する際の処理を、以下説明する。

10

20

30

40

50



【0055】まず、本例においては、第1の実施の形態の場合と同様に、制御局の制御により設定されたフレーム構成でデータ伝送が行われる。即ち、図10のAに示すように、各フレームのには管理領域が設けてあり、残りの区間はデータ伝送領域として使用される。

【0056】図10のBは管理領域の詳細を示すもので、先頭部分から順にフレーム同期信号、検査信号、検査結果情報、通信品質情報、システムパラメータ、中継情報が伝送される。ここで、フレーム同期信号と通信品質情報とシステムパラメータと中継情報は、通信制御局10から送信される信号であり、各無線通信局では、フレーム同期信号を受信することによりフレーム周期を判断する。

【0057】検査信号と検査結果情報との区間では、所定の順序に従って他の無線通信局から対応した信号が送信され、制御局ではその検査結果情報に基づいて、通信品質情報が生成されて、制御局から各通信局に伝送される。この検査信号と検査結果情報と通信品質情報が伝送される状態については、上述した第1の実施の形態と全く同じである。

【0058】そして、システムパラメータの区間で、制御局から各通信局に対して告知する必要があるネットワークシステムの各種パラメータに関する情報を送信し、制御局以外の通信局では、このシステムパラメータを受信すると、制御部がそのパラメータで示される各種項目を対応した状態に設定する。

【0059】そして本例においては、システムパラメータの後に中継情報を伝送し、この中継情報で、中継役となる通信局を指定する。この中継情報により指定された通信局側では、中継が必要なデータ伝送が発生したとき、中継局として動作するようにその局の制御部が対応した処理制御を行う。

【0060】そして、ここまで説明した管理領域が終了すると、1フレーム内の残りの区間はデータ伝送領域になる。このデータ伝送領域では、制御局からの制御により、各通信局間でデータ（非同期データ又は等時データ）の伝送が行われる。本例の場合には、制御局からのポーリング制御により各局間での通信が行われる。ポーリング制御により通信が行われる状態については、上述した第1の実施の形態で図5により説明した処理と同じである。なお、中継伝送により各通信局から無線送信を行う際には、制御局から伝送される中継情報に基づいて、中継させる局を制御部が判断して、その中継局を直接的な送信先として無線送信を行うが、この伝送が中継伝送であることを示す情報と、中継された後の最終的な送信先の情報についても、伝送時に付加する。

【0061】次に、本例のフレーム構成として中継伝送を可能としたときに、各フレーム周期毎に制御局で行われる処理と通信局で行われる処理を、図11、図12のフローチャートを参照して説明する。まず、制御局で行

われる処理を、図11のフローチャートに基づいて説明すると、1フレームの先頭部分になると、フレーム同期信号の送信処理を行う（ステップ101）。そして、フレーム同期信号の次の区間である検査信号の区間は待機し、次の検査結果情報の区間に伝送される検査結果情報を受信し（ステップ102）、その受信した検査結果情報を集計して通信品質情報を生成させ、その生成させた通信品質情報を送信する（ステップ103）。次に、システムパラメータの区間でシステムパラメータの送信処理を行い（ステップ104）、さらに中継局を指定する情報の送信処理を行い（ステップ110）、管理領域の処理を終了する。

【0062】データ伝送領域での処理は、上述した第1の実施の形態で説明した図5のフローチャートの処理と基本的に同じである。即ち、各通信局を順に呼び出すポーリング信号（調停信号）を送信処理し（ステップ105）、そのポーリング信号の送信で該当する局からのデータ送信があるか否か判断し（ステップ106）、データ送信がある場合には、その送信が終了したか否か判断し（ステップ107）、そのデータ送信が終了したとき、或いはステップ106でデータ送信がないと判断したとき、このフレームのデータ伝送領域が終了するか否か判断し（ステップ108）、データ伝送領域が終了しない場合には、ステップ105に戻って次の局に対してポーリング信号を送信する。ステップ108でこのフレームのデータ伝送領域が終了すると判断した場合には、このフレームでの処理を終了し、次のフレームの処理をステップ101から繰り返す。

【0063】次に、本例での通信局側で各フレームに行われる処理を、図12のフローチャートに示すと、フレーム同期信号を受信すると（ステップ201）、そのフレーム同期信号で設定されるタイミングで検査信号の受信処理を行い（ステップ202）、検査信号を受信した結果である検査結果情報の送信処理を行う（ステップ203）。そして、通信品質情報が伝送される区間で、その通信品質情報の受信処理を行い（ステップ204）、システムパラメータが伝送される区間で、システムパラメータの受信処理を行い（ステップ205）、中継情報が伝送される区間で、中継情報の受信処理を行う（ステップ215）。次にポーリング信号の受信があるか否か判断し（ステップ206）、ポーリング信号の受信があるときには、そのポーリング信号が自局宛てであるか否か判断し（ステップ207）、自局宛てであるとき、自局から送信するデータがあるか否か判断し（ステップ208）、送信するデータがある場合、そのデータの送信処理を行う（ステップ209）。

【0064】ステップ207でポーリング信号が自局宛てでないと判断したとき、各通信局から送信されるデータの受信を行って（ステップ212）、その受信データが自局宛てであるか否か判断し（ステップ213）、自



局宛てのデータであるとき、その受信データを取り込む処理を行う（ステップ214）。

【0065】そしてステップ213で自局宛てのデータでないと判断したとき、中継すべきデータであるか否か判断し（ステップ216）、中継すべきデータであるとき、送信データを格納するバッファメモリに受信データを格納させる（ステップ217）。

【0066】そして、ステップ206でポーリング信号の受信がない場合と、ステップ208で送信データがない場合と、ステップ209でのデータ送信を行った後と、ステップ214での受信データの取り込みを終了したときと、ステップ216で中継すべきデータでないと判断したときとは、このときのフレームが終了するか否か判断し（ステップ210）、フレームが終了しない場合、ステップ206に戻って、制御局からのポーリング信号を待つ。ステップ210でフレームが終了すると判断したときには、このフレームでの処理を終了し、次のフレームの処理をステップ201から繰り返す。なお、ステップ217でバッファメモリに格納されたデータについては、次にステップ207でポーリング信号が

【0067】このようにして無線伝送処理を行うことで、第1の実施の形態の場合と同様に、各フレーム毎に、そのフレームの先頭部分の管理領域内で、各通信局間での通信状態を検査して、その検査した結果を制御局で集計でき、その集計した通信品質情報に基づいて、各通信局間の無線通信を適切に制御できると共に、そのときの通信品質情報で、直接的に通信ができない通信局間があった場合には、その通信局間でのデータ伝送が、中継伝送により確実に伝送され、ネットワークシステム内で確実にデータ伝送を行うことができる。

【0068】なお、ここでは1つの局で1回中継を行う例を説明したが、複数回中継して、より長距離の中継伝送ができるようにしても良い。

【0069】なお、上述した各実施の形態では、ポーリングにより各通信局からデータ伝送を行うようにしたが、データ伝送領域でデータ伝送が行われる方式については、他の方式であっても良い。

【0070】また、上述した各実施の形態では、1フレーム内の先頭部分に管理領域を設けて、その先頭部分の管理領域で検査信号や検査結果情報、通信品質情報の伝送を行うようにしたが、1フレーム内のその他の区間でこれらの信号を伝送させるようにしても良い。また、管理領域内での各信号が配される順序についても、上述した例に限定されるものではない。また、検査信号や検査結果情報についても、1フレーム内でネットワークシステム内の全ての通信局間の検査ができるようにしたが、複数フレームで検査を行うようにしても良い。例えば、1フレーム内の検査信号の区間では、システム内の1台

の通信局からだけ検査信号を送信し、その結果を他の通信局で判断させて送信させるようにして、通信局の数に対応したフレーム数で、1回の通信品質情報を生成させるようにしても良い。

【0071】また、通信品質の判断を、各フレーム毎に行うのではなく、所定フレーム毎に検査信号や検査結果情報を送信させて、判断するようにしても良い。即ち、例えば数十フレームに1回だけ検査信号や検査結果情報を送信させて、他のフレーム期間では、各通信局からの検査信号や検査結果情報の送信を停止させても良い。

【0072】また、上述した各実施の形態では、通信品質の判断として、通信が可能か否かの2段階で判断するようにしたが、より多くの段階で判断して、その判断結果から細かい検査結果情報を得るようにしても良い。

【0073】さらに、各通信局で受信状態を判断するために、受信電力のデータと尤度のデータとエラー訂正率のデータとを検出して、それぞれのデータから受信状態の判定を行うようにしたが、少なくともいずれか1つのデータを検出するだけでも受信状態の判断は可能である。

【0074】

【発明の効果】請求項1に記載した無線通信方法によると、各通信局では、検査信号の受信によりシステム内の他の通信局との通信品質が判り、その通信品質に基づいて各通信局間の通信品質情報を生成させて各通信局に対して伝送させることで、システム内での通信状態が各通信局で判断でき、通信状態が良好と判断される相手にだけ無線伝送を行うことで、システム内での確実な無線伝送ができる。

【0075】請求項2に記載した無線通信方法によると、請求項1に記載した発明において、各通信局で、他の通信局から伝送される検査信号を受信し、その受信状態から検査結果を生成し、その検査結果を送信することで、通信品質の情報を実際の伝送結果に基づいて良好に生成させることができると共に、制御局側でその通信品質の情報の集計が良好に行える。

【0076】請求項3に記載した無線通信方法によると、請求項2に記載した発明において、制御局で、各通信局から送信された検査結果を受信して保持し、その検査結果に基づいた通信品質情報を各通信局に対して送信することで、各通信局側でも他の局との通信状態を把握できるようになる。

【0077】請求項4に記載した無線通信方法によると、請求項3に記載した発明において、検査結果で直接通信が可能な通信局を把握し、その把握で直接通信ができない通信局の間でデータの伝送要求があるとき、制御局によるアクセス制御時で、中継する通信局を指示して中継伝送処理を行うことで、システム内の直接的に通信ができない通信局間の無線伝送についても、制御局からの指示に基づいた中継伝送で良好に実行できる。

【0078】請求項5に記載した無線通信装置によると、フレーム周期で他の無線通信装置との間の無線通信が行われると共に、そのフレーム周期内の管理領域で、検査信号に基づいて他の無線通信装置との間の通信品質を確認することができ、またその確認した検査結果を制御装置などに送信することができる。

【0079】請求項6に記載した無線通信装置によると、請求項5に記載した発明において、通信処理部で検査信号を受信したときの受信強度、データの誤りの程度、誤り訂正時の尤度の少なくとも1つから検査結果を生成する検査結果生成部を備えたことで、実際の通信状態に基づいて良好に検査結果を生成させることができる。

【0080】請求項7に記載した無線通信装置によると、請求項5に記載した発明において、制御部の制御により、データ伝送領域で通信処理部が他の無線通信装置との間で等時データ又は非同期データの送信又は受信を行うことで、等時データ又は非同期データの無線伝送を良好に行うことができる。

【0081】請求項8に記載した無線通信装置によると、請求項7に記載した発明において、制御装置から管理領域で伝送される通信品質情報を通信処理部が受信し、その受信した通信品質情報を制御部が判断して、直接通信が可能な他の無線通信装置を把握し、制御部が、その把握した他の無線通信装置とだけ通信処理部で直接的に通信させることで、システム内の直接的に通信ができない装置に対して直接送信を行うことがなく、伝送エラーなどを生じさせることなく確実に無線伝送できる。

【0082】請求項9に記載した無線通信制御装置によると、フレーム周期内の管理領域で、この装置により無線通信が制御される各無線通信装置間の通信状態を表す通信品質情報が送信され、各無線通信装置側で、通信ネットワーク内での通信状態を把握することが可能になり、各無線通信装置から無線伝送を行う際に、伝送状態を把握した確実な無線伝送が可能になる。

【0083】請求項10に記載した無線通信制御装置によると、請求項9に記載した発明において、データ伝送領域で送信部から複数の無線通信装置間の通信のアクセス制御を行う信号を送信することで、そのアクセス制御を行う信号により、各通信装置間の無線伝送を、この制御装置の制御で確実に行うことができる。

【0084】請求項11に記載した無線通信制御装置によると、請求項9に記載した発明において、検査結果から直接通信を行うことができないと判断された無線通信装置がある場合に、中継局となる無線通信装置を指定する情報を送信部から送信することで、把握した通信ネットワーク内での通信状態に基づいて、中継伝送の制御処理を良好に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による各通信局及び制御局の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による受信部の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態によるシステム構成例を示す説明図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による制御例を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による伝送信号のフレーム構成を示す説明図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による制御局での処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施の形態による通信局での処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態による検査結果の集計例を示す説明図である。

【図9】本発明の第2の実施の形態による各通信局及び制御局の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態による伝送信号のフレーム構成を示す説明図である。

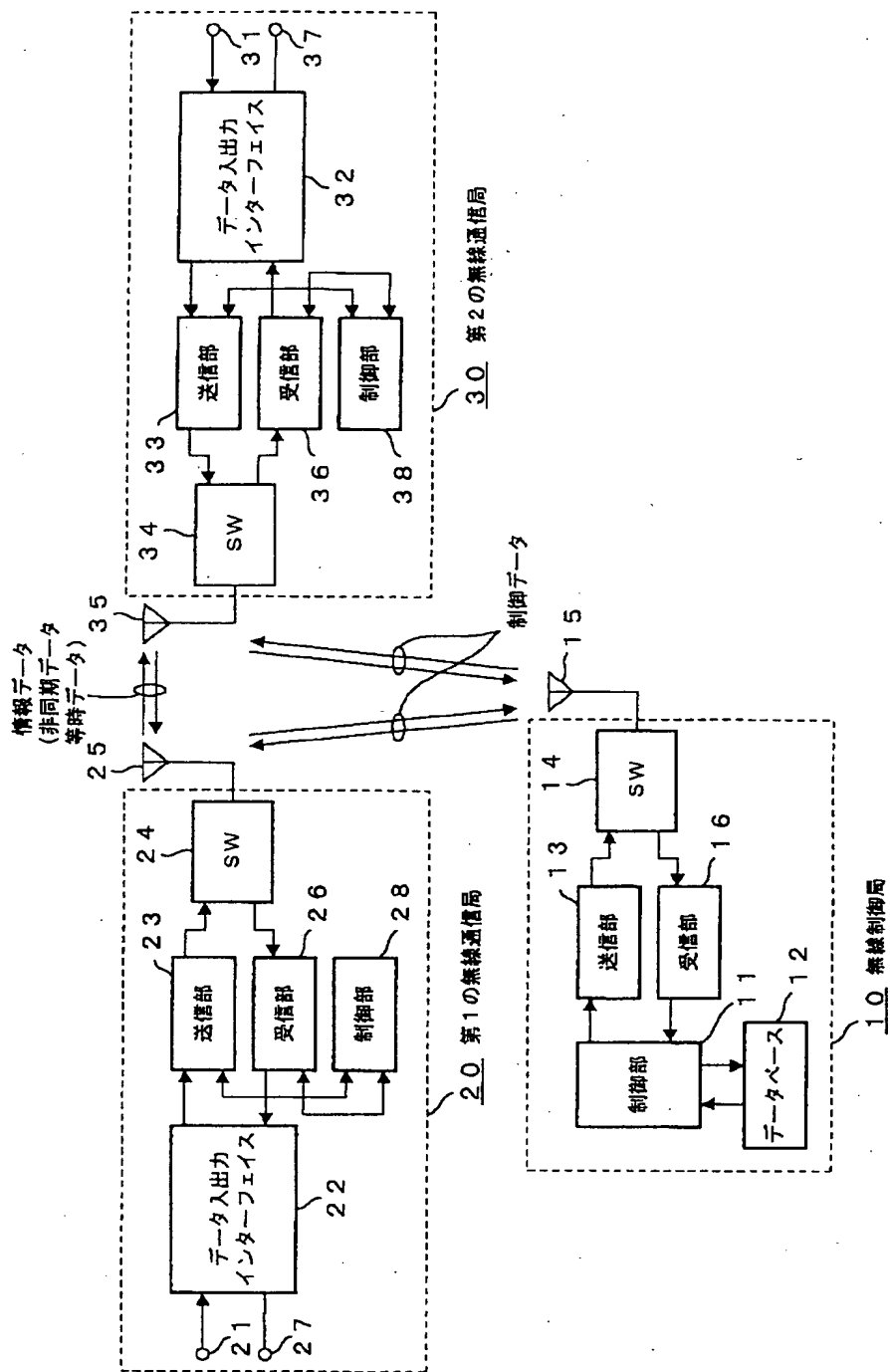
【図11】本発明の第2の実施の形態による制御局での処理を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第2の実施の形態による通信局での処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

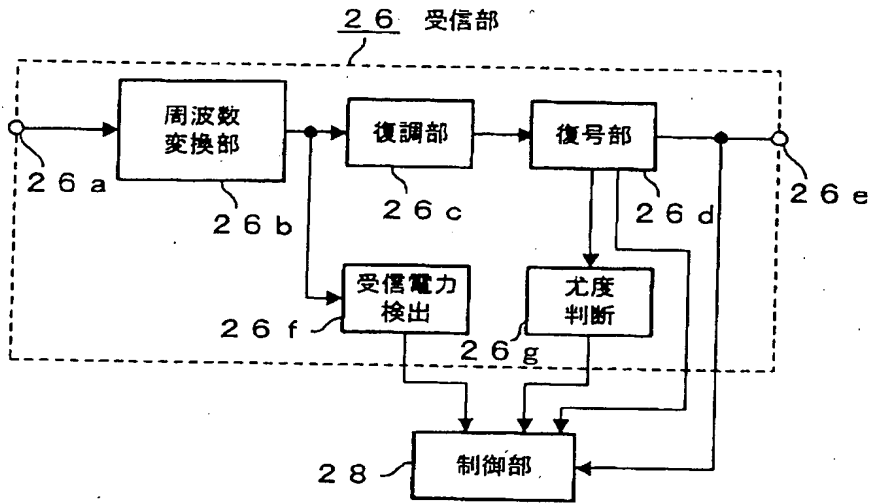
10…無線制御局、11…制御部、12…データベース部、13…送信部、16…受信部、20、30、40…無線通信局、21、31、41…送信データ入力端子、23、33、43…送信部、26、36、46…受信部、27、37、47…受信データ出力端子、28、38、48…制御部、WN1～WN7…無線通信局（ワイヤレスノード）

【図1】



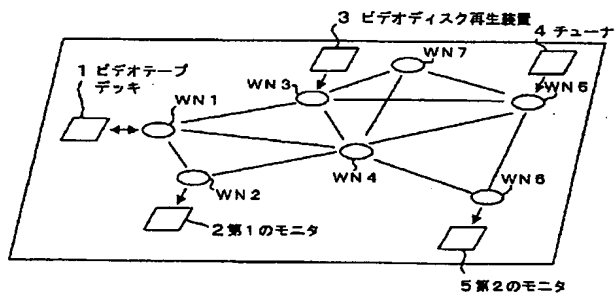
各通信局の構成

【図2】



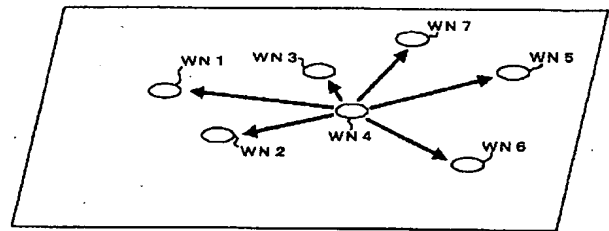
受信部の構成例

【図3】



システム構成例

【図4】



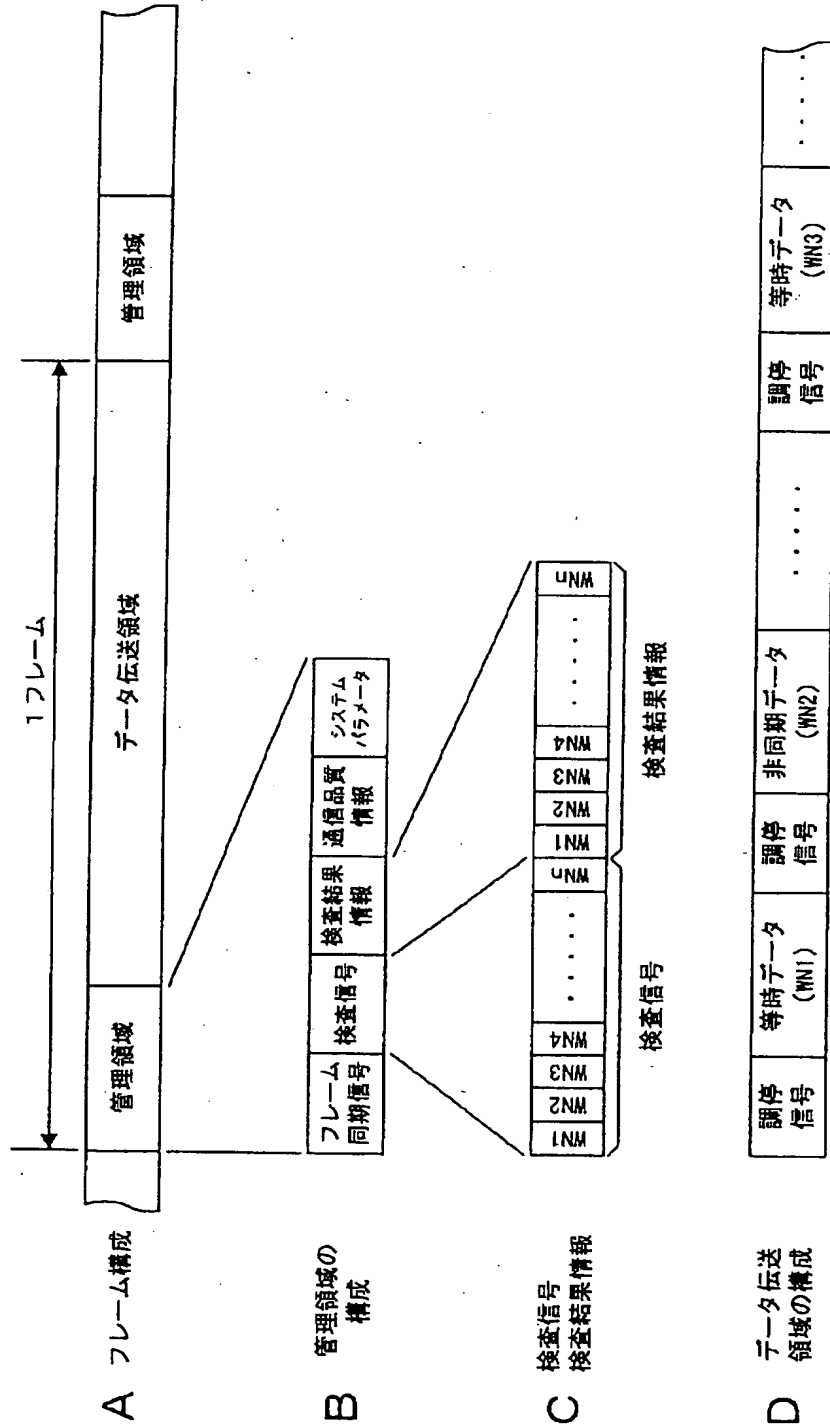
制御例

【図8】

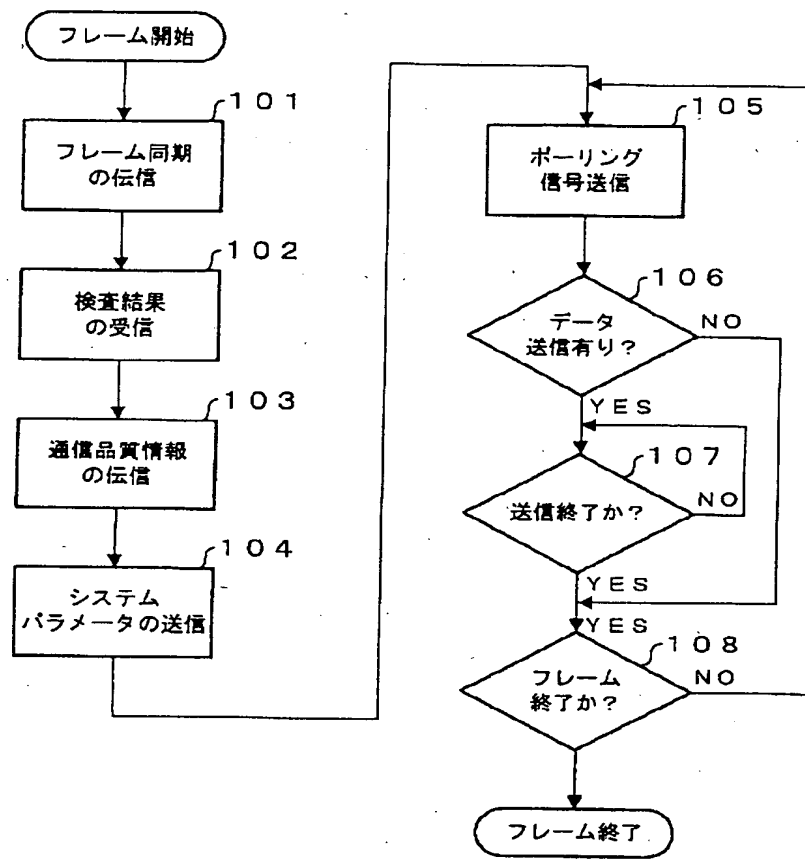
WN1						
1	WN2					
1	0	WN3				
1	1	1	WN4			
0	0	1	1	WN5		
0	0	0	1	1	WN6	
0	0	1	1	1	0	WN7

検査結果の集計例

【図5】

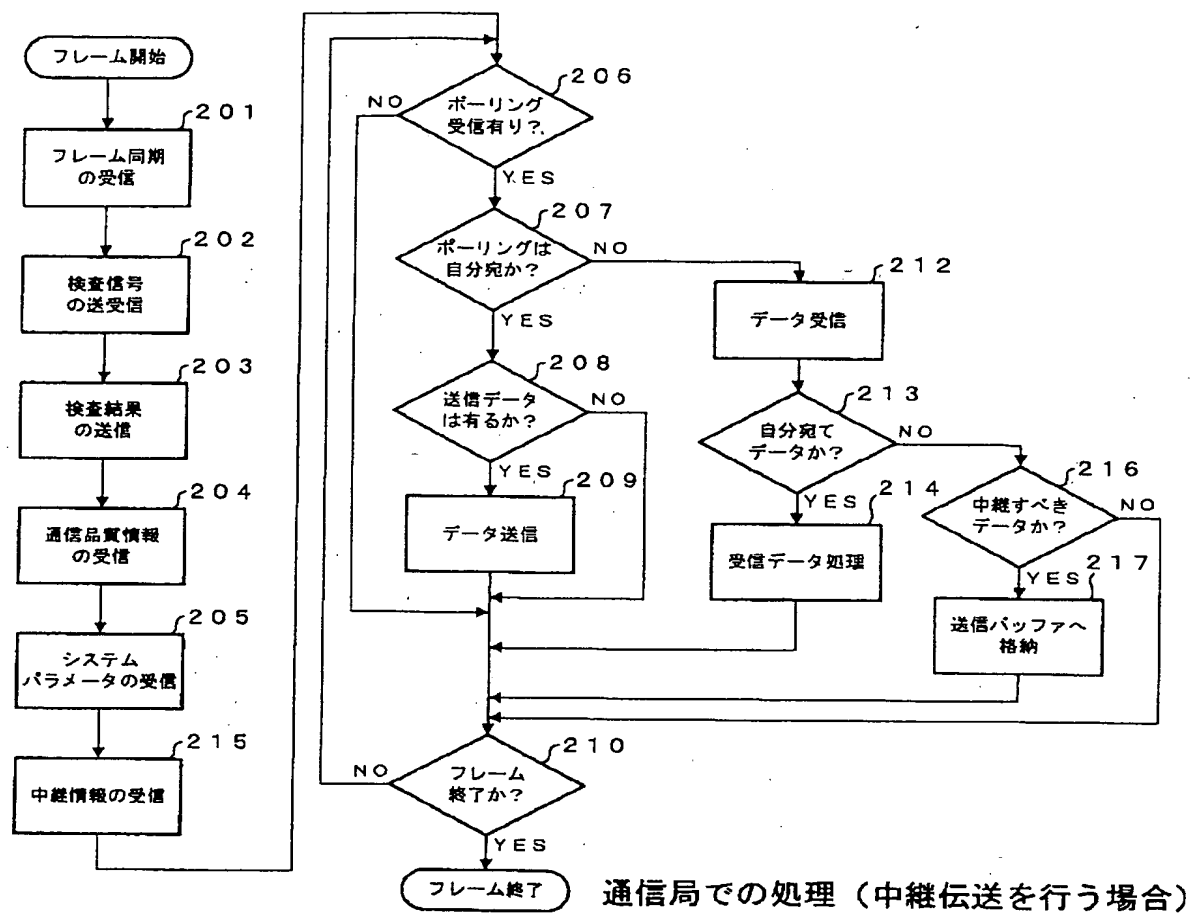


【図6】



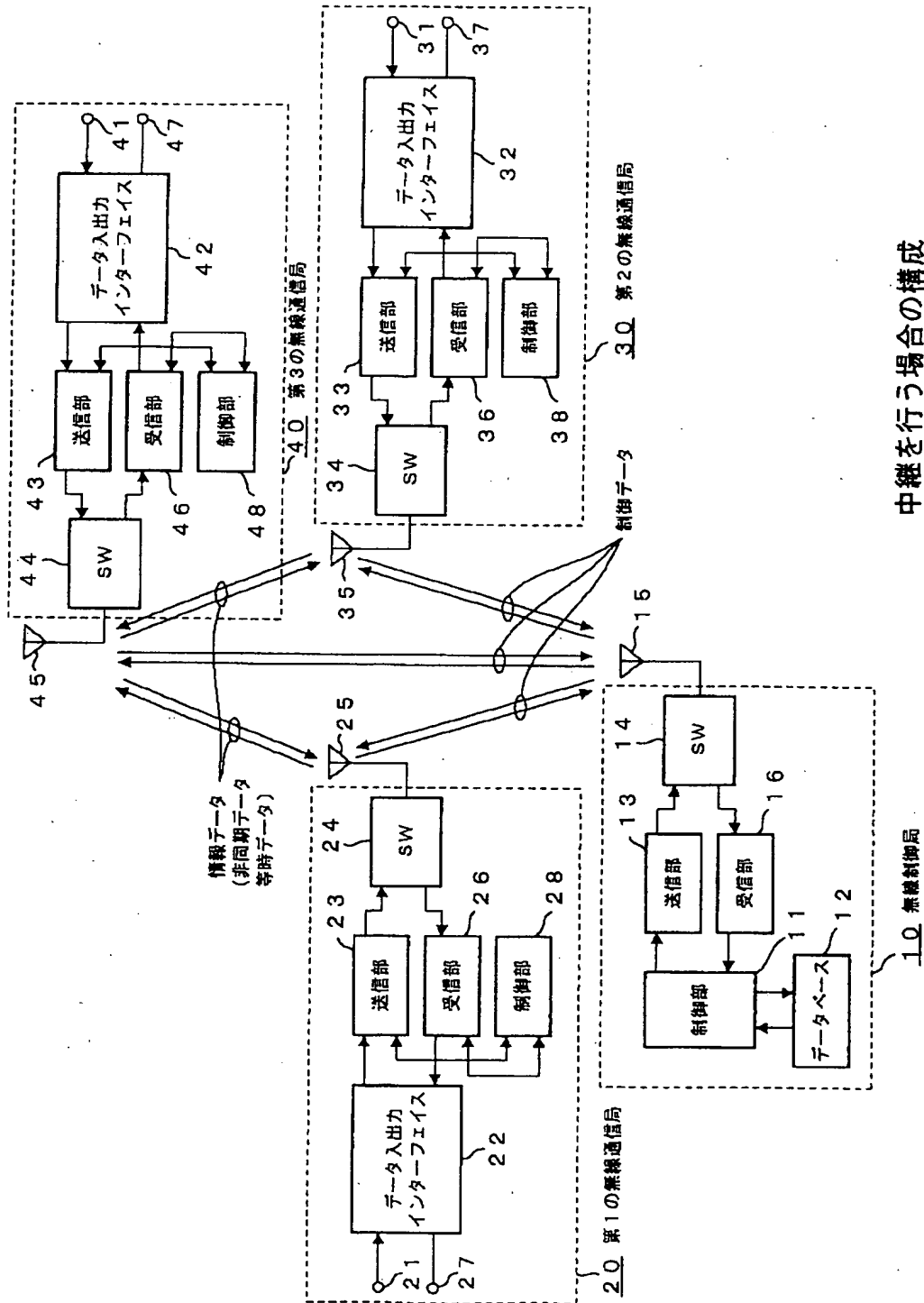
制御局での処理

【図7】



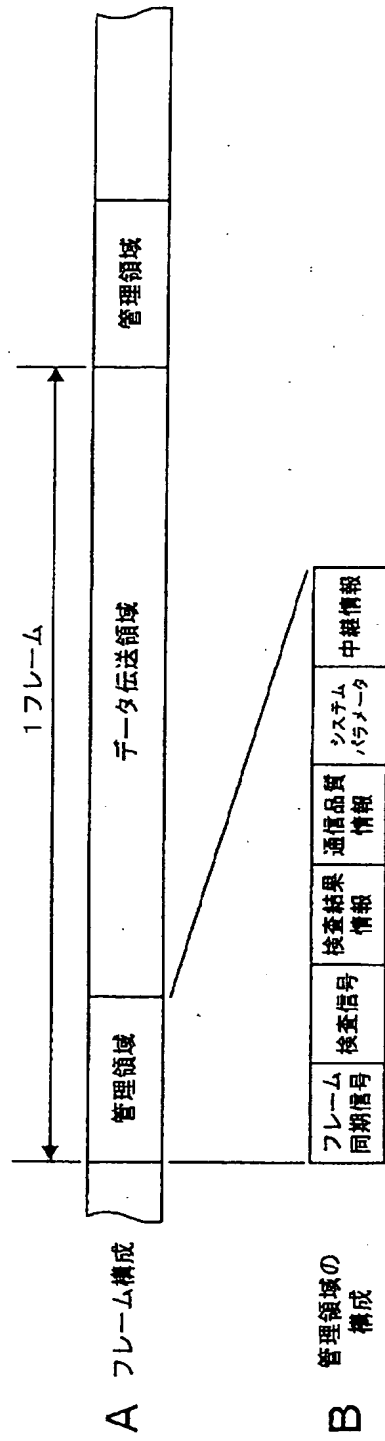


【図9】



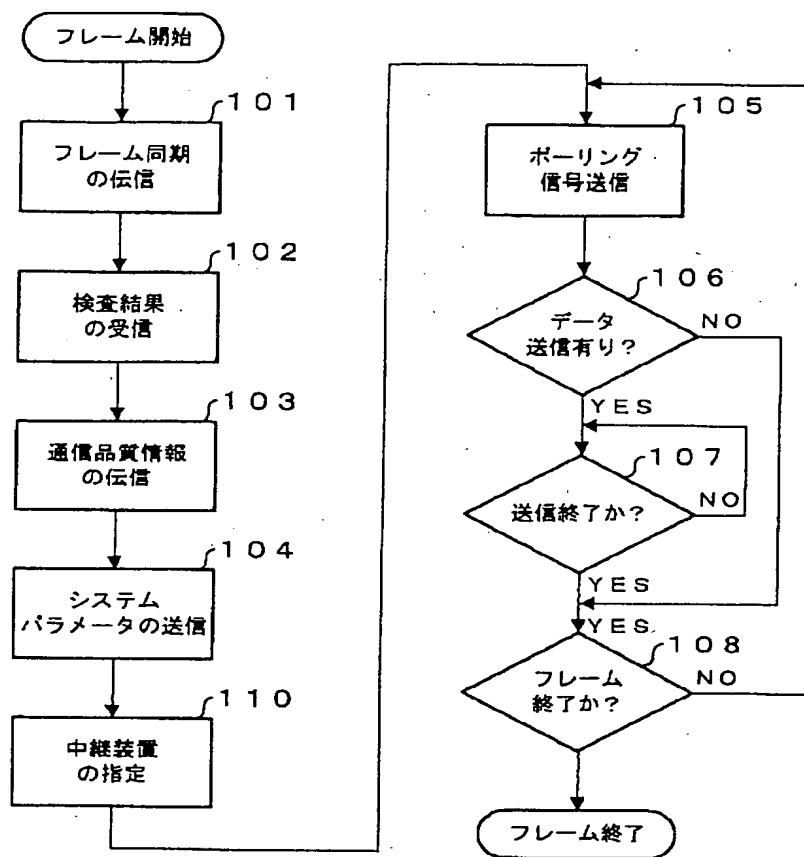
中継を行う場合の構成

【図10】



フレーム構成

【図11】



制御局での処理（中継伝送を行う場合）

【図12】

